わかるかな？できるかな！

スペックの読み方大研究
アンテナ・周辺機器編

日本アマチュア無線機器工業会

技術委員会

2008年8月23日

スペック(仕様)の読み方大研究
アンテナ・周辺機器編

知っていますか？
カタログスペック(仕様)値の意味！

●カタログは、製品の仕様を知る情報源

- 自分の求めている仕様なのか
- どの様な形状で価格はどうか
- 類似の製品と比較する
- 同じ仕様で、単位が複数存在する事がある

本日のメニュー

●アンテナ編
1．利得
2．耐入力
3．インピーダンス
4．SWR(VSWR)
5．形式
6．接栓(コネクター)
7．FB比
8．受風面積
9．耐風速

●周辺機器編
1．挿入損失
2．アイソレーション

カタログ表示例

利得：11.4dBi

利　得

- 利得は、アンテナの性能を表示する上で、とても重要な項目です。
  表示方法として、dBi (デービーアイ) と dB (デービーもしくはデシベル)
  が有ります。

- dBiとは何か。絶対利得と言い、等方性アンテナ(isotropic antenna)を
  基準に利得値を出しています。
  等方性アンテナとは、全ての方向に均一の強さの電力を放出する仮想アンテナです。

- dBとは何か。相対利得と言い、利得が判っているアンテナと比較して利得
  を測定するもので、基準となるアンテナはダイポールを用いる事が多く、
  ダイポールを基準にしたとき、正しくは dBd と表示します。

- dBi と dB との間には、下記の関係があります。
  2.15dBi　＝　0dB
  単位を見ることで、利得の基準がアイソトロピックアンテナか、
  ダイポールアンテナかがわかります。

利　得

利得を重要視する意味は、なぜでしょうか？
これは、既に皆さんも知っていらっしゃる事と思います。
利得の数値が大きいと、少ない電力で遠くに電波を飛ばしたり、弱い電波をより明瞭に受信できます。いわば「省エネ」と言ったところでしょうか。

◇Lesson 1　dBを電力比に換算して、判りやすくしてみましょう。

3dB　・・・電力比で約２倍
5dB　・・・電力比で約３倍
6dB　・・・電力比で約４倍
10dB　・・・電力比で約１０倍
20dB　・・・電力比で約１００倍

例えば、利得10dBのアンテナでは、20Wの出力が200Wに相当します！！

利得が大きいアンテナにビームアンテナがあります。なぜ利得が取れるか考えたとき、ホースで散水するときをイメージしてください。
ホースの先を指で潰すと、水は遠くまで届きますよね！

カタログ表示例

耐入力：100W(FM)

耐入力

・耐入力は、無線機出力との関係で重要な要素です。

・単位は、W(ワット) 、kW(キロワット)などを用います。

覚えておきたいポイント

耐入力のスペックを超えない電力で運用する。

◇Lesson 2　電波形式によって、アンテナの耐入力値が変わります。

使用する無線機の出力、電波形式(FM、SSBなど)にあったスペックの
アンテナを選んで使用する事が大切です。
スペック以上の電力で送信すると、アンテナが壊れるばかりではなく、
無線機も壊してしまうことがあるので、注意してください。

カタログ表示例

ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ：50Ω

インピーダンス

・アマチュア無線で使用する機器のインピーダンスは、一般的に５０Ωです。

・単位は、Ω(オーム)を用います。

もし、５０Ωではないアンテナ、無線機、周辺機器があれば、それらを組み合わせて使用する事は出来ません。

(古い機器では、７５Ω仕様アマチュア無線機器もありました。参考まで)

現在では、７５Ω仕様はテレビ映像関係で使われております。

覚えておきたいポイント

インピーダンス５０Ωのアンテナは、インピーダンス50Ωの機器に接続する。

SWR(VSWR)

カタログ表示例

VSWR：1.5 以下

・SWR(エスダブリュアール)は、アンテナの性能を示す大事な要素のひとつです。
SWRは、電圧の比で表されますので、Vを頭に付けてVSWRと言う事もあります。カタログなどの表示は、こちらの表示が一般的です。

VSWRの表示は、1.2 、1.5 、2.0　などの数字で表現します。

この数字が「1」に近いほど、整合が良好と言うことになります。
実際には「１．５以下」であれば、十分使用可能です。

VSWRは、アンテナのみで決まるものでは有りません。

無線機から、アンテナまでの伝送線路(同軸、フィルターなどの周辺機器類)も含まれますので、接続される機器類の持つSWR値も重要な要素となります。

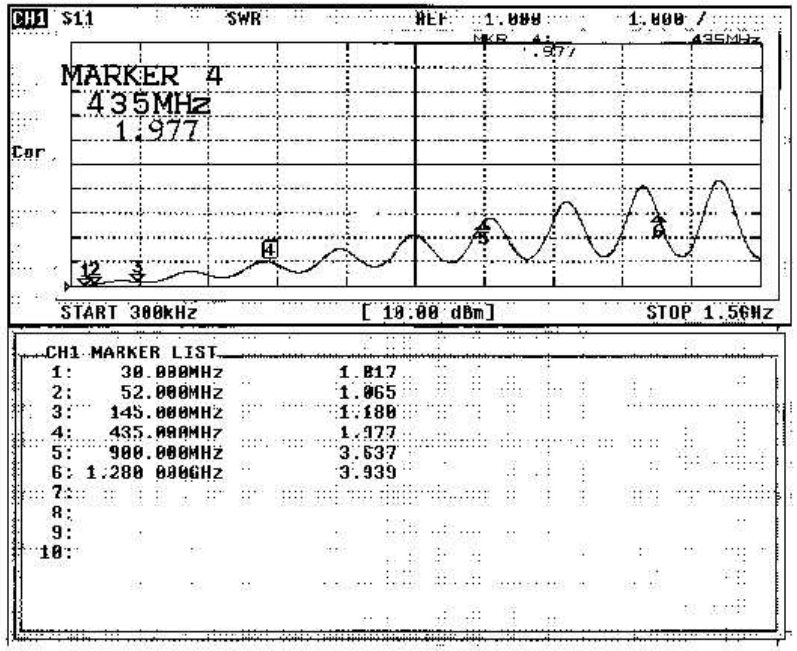
SWR(VSWR)

良く判る特性実験

同軸ケーブルを接続する際、M型中継コネクターを使用した時と、N型中継コネクターを使用した時のSWR値の違いを実験しました。

M型を使用した場合、430MHz帯で、約2までSWRが悪化している。

MJ-MJ中継コネクターを使用して接続したケーブル



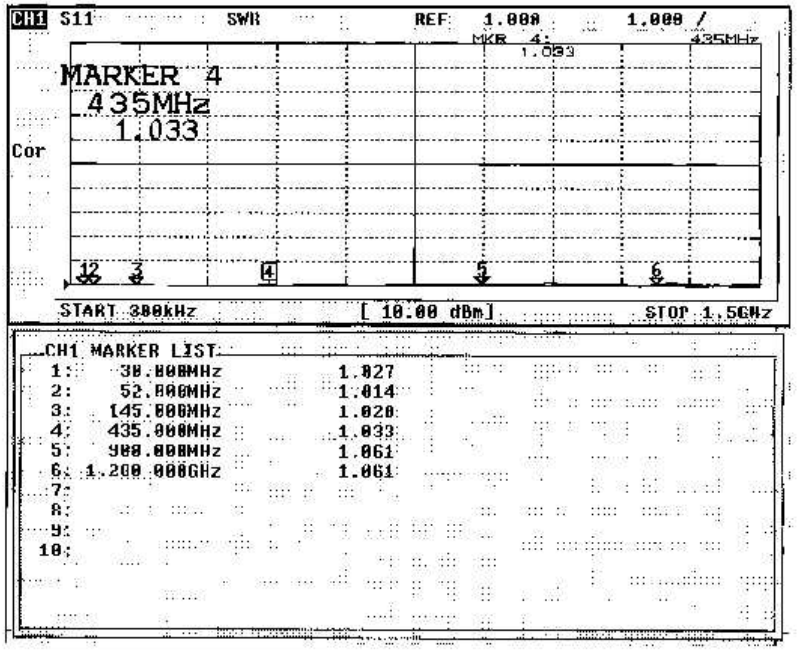
MJ-MJコネクターを使用して接続した時のSWR値

周波数　300KHz～1.5GHzまで

SWR(VSWR)

N型を使用した場合、
４３０MHz帯で、1.033と
SWRが非常に良好です。
1.2GHz帯でも、1.1以下です。

NJ-NJ中継ｺﾈｸﾀｰを使用して接続したケーブル



NJ-NJコネクターを使用して接続した時のSWR値

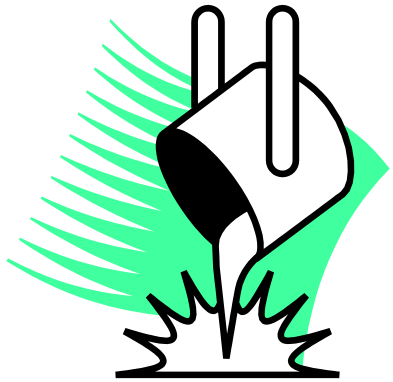
周波数　300KHz～1.5GHzまで

SWR(VSWR)

・SWR(VSWR)が高いと、せっかくの電波もアンテナから無駄なく輻射されません。

◇Lesson 3　SWR値と電力損失量の関係

SWR　1.1	・・・	電力損失量	約 ０．２％
SWR　1.3	・・・	電力損失量	約 １．５％
SWR　1.5	・・・	電力損失量	約 ４．０％
SWR　2.0	・・・	電力損失量	約 １０％



1.5以下であれば、効率的に無駄の少ない範囲です。

形式

カタログ表示例

形式：1/4λ(144MHz)
1/2λ(430MHz)

・形式は、アンテナの構造、外観形状に関係する部分です。

表示方法としては、1/4λ、1/2λ、5/8λ、5/8λx 2段などです。
更に、ノンラジアルタイプと言う追記事項もあります。

◇ Lesson 4 仕様の違いで、アンテナ性能にどんな影響が有るのか？

・1/4λ・・・・アンテナの基本的なタイプで、アースが必要。
・1/2λ・・・・ダイポールがこのタイプです。給電点を端末にすることで、
ノンラジアルタイプとなる。
また、複数重ねて、コーリニアアンテナとする事がある。
・5/8λ・・・・1λ以下のアンテナで、一番効率の良いアンテナです。
・5/8λx 2段・・コーリニアタイプのアンテナで、現在アマチュア無線の
アンテナで、良く使われているタイプです。

形式

・形式の違いで、アンテナの指向特性が変化いたします。

代表的な形式の指向特性データをこの後、ご紹介いたします。

利得が上がるに連れて、水平方向への電波の輻射範囲が徐々に狭く

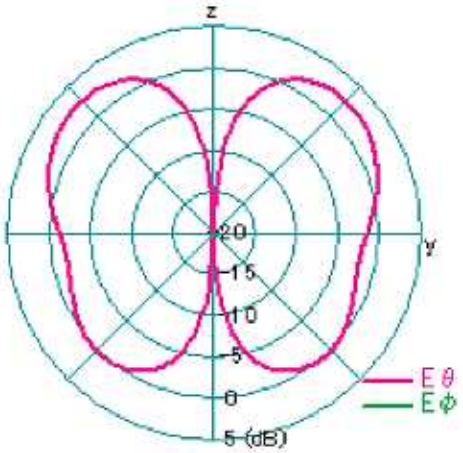
なってきます。

車のライトで例えると、フォグランプ、ロードランプ、スポットランプの様に、光を照らす範囲が狭くなるのと同じ考え方です。

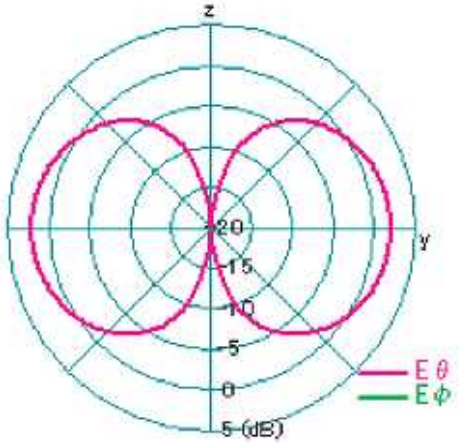
使用する用途に応じて、アンテナを選択する事が大事です。

指向性データ

1／4λ



1／2λ

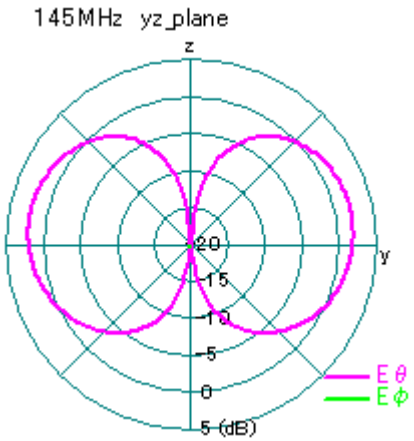


この図は、アンテナを垂直に立てた時に真横から見たものです。
Y軸は、地面と考えてください。

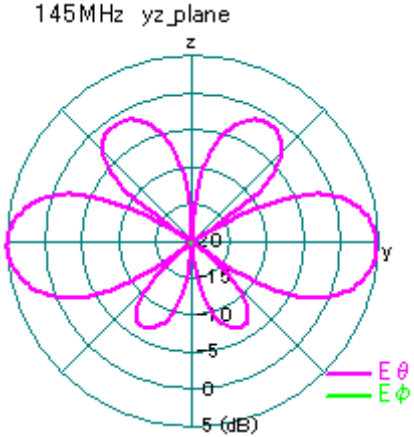
(利得はdBi)

指向性データ

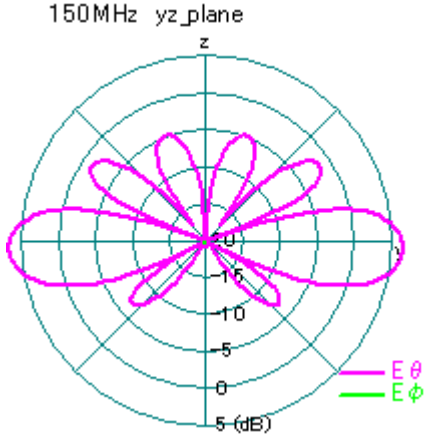
５／８λ×１段



５／８λ×２段



５／８λ×３段



この図は、アンテナを垂直に立てた時に真横から見たものです。
Y軸は、地面と考えてください。

(利得はｄＢｉ)

指向性模型

等方性アンテナ

1／2λ

5／8λ x 2段

カタログ表示例

接栓：M-P

接栓(コネクター)

・アマチュア無線で、一般的に使用されているコネクターの種類として、
M/N/BNC/SMA などがあります。

それぞれ、アンテナの仕様によって使い分けられています。
また、用途によりP(プラグ)とJ(ジャック)の２種類があります。

下の写真で、左側がP(プラグ)、右側がJ(ジャック)です。

M形コネクター

N型コネクター

BNC型コネクター

SMA型コネクター

接栓(コネクター)

・M形コネクターです。

実際にアンテナ、ダミーロード、SWR計に使用しているものです。

特長：一番安価で使用頻度の高いコネクターです。
周波数430MHz帯以下で使用されています。

接栓(コネクター)

・N形コネクターです。

実際にアンテナ、ダミーロード、SWR計に使用しているものです。

特長：周波数特性が優れており、430MHz帯以上の高い周波数で使用
されています。　計測器類は、ほとんどこのタイプです。

接栓(コネクター)

・BNC形コネクターです。

実際にアンテナ、ダミーロード、ハンディー機に使用しているものです。

特長：ワンタッチで脱着が出来るタイプです。ハンディーアンテナに良く使用
されﾞ、特性インピーダンスも良く、高い周波数まで使用出来ます。

接栓(コネクター)

・SMA形コネクターです。

実際にアンテナ、ダミーロード、ハンディー機に使用しているものです。

特長：N型コネクターを小型化した様な形状で、電気特性もBNCより更に良く、
外れにくいので高周波機器の接続にも多く用いられています。
ハンディー無線機の小型化が進み、多く採用される様になってきました。

接栓(コネクター)

コネクターの大きさのちがいが、判ると思います。

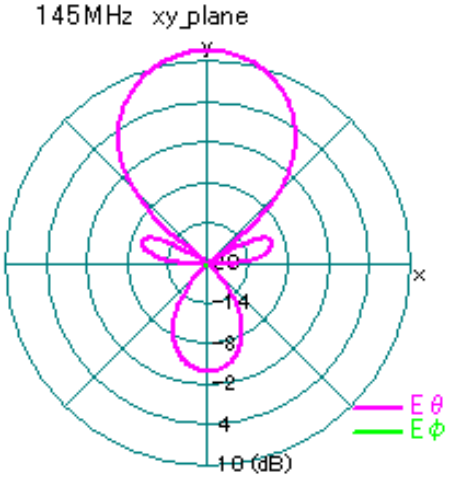
カタログ表示例

FB比：18dB 以上

FB比

- FB比とは、八木アンテナなどにおいて前方に出る指向性と、後方に出る指向性の大きさの比率です。前後比とも言います。
- 単位は、dB(デービーもしくは、デシベル)を用います。

この比率の数値が大きいほど、後方に電波が出ず目的の方向にのみ電波が出ることになり、優れた八木アンテナと言えます。



この図は、アンテナを上から見たものです。

受風面積

カタログ表示例

受風面積：0.25 ㎡

- 受風面積とは、そのままの意味、アンテナが風を受ける面積です。
  カタログに表示される数値は、一般的に最大値を表示しています。
  この受風面積は、アンテナを複数本タワーなどに設置するときに、
  ローテーターの機種選択をするときに、必要となるデータです。

- 単位は、㎡ (平方メートル)で表しています。

耐風速

カタログ表示例

耐風速：40m/s

- **耐風速とは、アンテナの機械的強度を表した仕様です。**
- **単位は、m/s(メーターパーセコンド)で表されています。**

簡単に、この耐風速を考えるのに、車などの時速に換算すると判りやすくなります。

30m/s・・・時速 108kmで走行した時の風速と同じ
40m/s・・・時速 144kmで走行した時の風速と同じ
50m/s・・・時速 180kmで走行した時の風速と同じ
60m/s・・・時速 216kmで走行した時の風速と同じ

カタログ表示例

挿入損失：0.25dB 以下

挿入損失

- 挿入損失とは、伝送線路に機器を入れる事で発生する損失です。
- 単位は、dB(デービーもしくは、デシベル)で表されています。

損失は、ない方が望ましいが、全くのゼロと言う機器はありません。
ここに記載されている数値は、利得とは全く逆にその数値分、減衰してしまいます。

挿入損失を仕様に記載されている機器としては、SWRメーター、避雷器
フィルター(ﾃｭﾌﾟﾚｸｻｰ、ﾄﾘﾌﾟﾚｸｻｰ含む)、切換器などがあります。

カタログ表示例

ｱｲｿﾚｰｼｮﾝ：45dB 以上

アイソレーション

- アイソレーションとは、デュープレクサー、トリプレクサーなどでは、2つ又は3つに周波数帯を分離する時に、別の周波数帯に及ぼす影響の度合いを表しています。
  この数値が大きいほど、別の周波数に影響が少ない事になります。

- 単位は、dB(デービーもしくは、デシベル)で表されています。

☆具体的な影響度は、こんな感じです。

40dB では、影響が 1/10,000になります。
50dB では、影響が 1/100,000になります。
60dB では、影響が 1/1,000,000になります。

カタログにはないスペック？

いままで説明してきたスペック以外にも気をつけたいことがあります。
例えば、アンテナを構成する**部品点数**や**組立て性**など。

これらはカタログだけでは読み取れないことがありますが、移動運用をされる方には重要なポイントではないでしょうか。

取扱説明書から得られる情報もあります。

メーカーのwebからダウンロードできる資料もあるので、ご検討いただく時にぜひアクセスしてみてください。

おしまい！

・この資料は後日ＪＡＩＡのホームページに掲載予定です。

・ご清聴ありがとうございました。

JAIA

日本アマチュア無線機器工業会

技術委員会

2008年8月23日